

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EL 982 742 465 US, in an envelope addressed to: MS Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: June 22, 2004

Signature: 

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: TOW-054
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yoji Nakajima *et al.*

Application No.: 10/725864

Filed: December 1, 2003

For: REGULATOR



Confirmation No.: 2787

Art Unit: N/A

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-347512	November 29, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this statement. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. TOW-054 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: June 22, 2004

Respectfully submitted,

By 

Anthony A. Laurentano

Registration No.: 38,220

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

28 State Street

Boston, Massachusetts 02109

(617) 227-7400

(617) 742-4214 (Fax)

Attorney/Agent For Applicant

10/725,864

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日

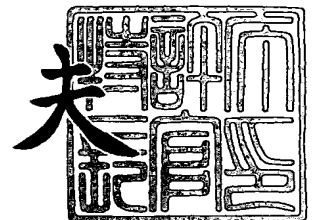
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 5 1 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 7 5 1 2]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ケーヒン
本田技研工業株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 7 3 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCH17156KH

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04
G05D 16/00

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 中島 要治

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 石川 和記

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 吉田 崇

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 佐保田 克三

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 宮野 貢次

【特許出願人】

【識別番号】 000141901

【氏名又は名称】 株式会社ケーヒン

【特許出願人】**【識別番号】** 000005326**【氏名又は名称】** 本田技研工業株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100077665**【弁理士】****【氏名又は名称】** 千葉 剛宏**【選任した代理人】****【識別番号】** 100116676**【弁理士】****【氏名又は名称】** 宮寺 利幸**【選任した代理人】****【識別番号】** 100077805**【弁理士】****【氏名又は名称】** 佐藤 辰彦**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001834**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9713981**【包括委任状番号】** 0208584**【包括委任状番号】** 9711295**【包括委任状番号】** 0206309**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

レギュレータ

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

圧力流体が導入される一次側ポートと、所望の圧力に調圧された圧力流体を導出する二次側ポートとを有するボディと、

前記ボディ内に変位自在に設けられ、弁座から離間しまたは前記弁座に着座することにより前記一次側ポートと二次側ポートとを連通させる流体通路を開閉する弁体と、

前記弁体に連結されて該弁体と一体的に変位するロッド部材と、

前記ロッド部材に係着され、撓曲作用下に該ロッド部材をボディの軸線方向に沿って変位させるダイヤフラムと、

を備え、前記ロッド部材の端部側には、弁体に付与される圧力を相殺する方向に向かって作用する背圧室が設けられ、一方、前記弁体に近接する部位には、ノズルによる吸引作用下に二次側圧力よりも減圧されたアスピレータ室が設けられ、該ロッド部材には、前記背圧室とアスピレータ室とを連通させる連通孔が形成されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のレギュレータにおいて、

前記弁座を有する弁座部材には、二次側ポートに連通する流体通路に沿って徐々に流路断面が拡張するテーパ面が形成されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 3】

請求項 2 記載のレギュレータにおいて、

前記アスピレータ室を形成するアスピレータ保持部材が設けられ、前記アスピレータ保持部材に形成された傾斜面と前記弁座部材のテーパ面との間で流路断面が徐々に拡大するように設けられることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 4】

請求項 1 記載のレギュレータにおいて、

前記弁体はロッド部材の端部に連結されたガイド部材に設けられ、前記ガイド部材は、該弁体を除いたガイド部材の外周面を囲繞するガイド用筒部を有する弁体ガイド部材によって案内されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 5】

請求項 4 記載のレギュレータにおいて、

前記ガイド部材の外周面とガイド用筒部との摺動部位には、フッ素樹脂コーティングが施されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 6】

請求項 4 記載のレギュレータにおいて、

前記ガイド部材とガイド用筒部との間には、円筒状のガイド部材の軸線方向に沿って所定間隔離間する一組のシール部材が設けられることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 7】

請求項 6 記載のレギュレータにおいて、

前記一組のシール部材は、いずれも O リングからなることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 8】

請求項 6 記載のレギュレータにおいて、

前記一組のシール部材の間には、ロッド部材の軸線方向に沿って延在する連通孔に連通する環状空間部が設けられることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 9】

請求項 4 記載のレギュレータにおいて、

前記弁体ガイド部材は、ボディと別体で形成されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 10】

請求項 9 記載のレギュレータにおいて、

前記弁体ガイド部材の中央部には、ガイド用筒部に連続する孔部が形成され、前記孔部は着脱自在な閉塞部材によって閉塞されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 1 1】

請求項 1 記載のレギュレータにおいて、

前記ボデイの内部には、ダイヤフラムに対して摺動抵抗を付与するリーフばねが設けられ、前記リーフばねの脚部に形成された湾曲部は、前記ボデイの内部に装着されたステンレス鋼からなる円筒状のブッシュに接触するように設けられることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載のレギュレータにおいて、

前記リーフばねの外表面には、少なくともダイヤモンドライクカーボンコーティングを含む被膜処理が施されることを特徴とするレギュレータ。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 記載のレギュレータにおいて、

前記ボデイの端部には、ダイヤフラムを弁体側に向かって押圧するばね部材のばね力を 2 段階に調整する第 1 調整部材と第 2 調整部材とが設けられることを特徴とするレギュレータ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば、燃料電池または車両の燃料ガス供給装置等に適用され、一次側ポートから導入された圧力流体を所望の二次側圧力に調圧して二次側ポートから導出することが可能なレギュレータに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下において燃料電池という）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤としてエアが供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで電気化学反応を起こして発電している。

【0 0 0 3】

このような燃料電池装置は、例えば、燃料電池のカソード側に反応ガスとしてエアーを供給するためのエアーコンプレッサ等を備え、さらに、このエアーの圧力を信号圧として、エアーの圧力に応じた圧力で燃料電池のアノード側に反応ガスとして水素を供給する圧力制御弁を備え、燃料電池のカソード側に対するアノード側の反応ガスの圧力を所定圧に調圧して所定の発電効率を確保するとともに、燃料電池に供給される反応ガスの流量を制御することで所定の出力が得られるように設定されている。

【0 0 0 4】

ところで、本出願人は、特許文献 1 および特許文献 2 に示されるように、燃料ガス供給装置において使用することが可能なガス用減圧弁を提案している。

【0 0 0 5】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 1 8 2 7 5 1 号公報（図 3 ～図 7 参照）

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 2 7 0 7 1 7 号公報（図 2 ～図 5 参照）

【0 0 0 6】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、前記提案に関連してなされたものであり、燃料電池および燃料ガス供給装置において好適に使用することが可能なレギュレータを提供することを目的とする。

【0 0 0 7】**【課題を解決するための手段】**

前記の目的を達成するために、本発明は、圧力流体が導入される一次側ポートと、所望の圧力に調圧された圧力流体を導出する二次側ポートとを有するボディと、

前記ボディ内に変位自在に設けられ、弁座から離間しまたは前記弁座に着座することにより前記一次側ポートと二次側ポートとを連通させる流体通路を開閉する弁体と、

前記弁体に連結されて該弁体と一体的に変位するロッド部材と、
前記ロッド部材に係着され、撓曲作用下に該ロッド部材をボディの軸線方向に沿って変位させるダイヤフラムと、

を備え、前記ロッド部材の端部側には、弁体に付与される圧力を相殺する方向に向かって作用する背圧室が設けられ、一方、前記弁体に近接する部位には、ノズルによる吸引作用下に二次側圧力よりも減圧されたアスピレータ室が設けられ、該ロッド部材には、前記背圧室とアスピレータ室とを連通させる連通孔が形成されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、背圧室とアスピレータ室とを連通させる連通孔をロッド部材に形成することにより、圧力流体の圧力が一定で二次側ポートから導出される圧力流体の流量を増大させた時の圧力変化量を減少させて良好な圧力－流量特性が得られる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2、3 記載の本発明によれば、前記弁座を有する弁座部材に、二次側ポートに連通する流体通路に沿って徐々に流路断面が拡張するテーパ面を形成し、あるいは、アスピレータ保持部材に形成された傾斜面と前記弁座部材のテーパ面との間で流路断面が徐々に拡大するように設けることにより、急激な断面積の変化がなく、自励振動を抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の本発明によれば、ガイド用筒部を有する弁体ガイド部材によって弁体を含むガイド部材が案内されることにより、弁体の弁座に対するシート倒れを防止することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の本発明によれば、前記ガイド部材の外周面とガイド用筒部との摺動部位にフッ素樹脂コーティングを施すことにより、前記摺動部位における良好な摺動性が得られる。

【 0 0 1 2 】

請求項 6、7 記載の本発明によれば、前記ガイド部材とガイド用筒部との間に

円筒状のガイド部材の軸線方向に沿って所定間隔離間する一組のシール部材を設けることにより、所望の摺動抵抗が得られる。

【0 0 1 3】

請求項 8 記載の本発明によれば、前記一組のシール部材の間に、ロッド部材の軸線方向に沿って延在する連通孔に連通する環状空間部を設けることにより、密封作用による吸着を防止することができる。

【0 0 1 4】

請求項 9、10 記載の本発明によれば、前記弁体ガイド部材をボディと別体で形成し、該弁体ガイド部材のガイド用筒部に連続する孔部を閉塞部材によって閉塞することにより、ガイド用筒部の内壁面に対してスプレー挿入方式によるコーティング処理を施すことができる。

【0 0 1 5】

請求項 11 記載の本発明によれば、リーフばねの脚部に形成された湾曲部が、ボディの内部に装着されたステンレス鋼からなる円筒状のブッシュに接触するように設けられることにより、例えば、アルミニウム等の金属製材料によって形成されたボディを保護することができる。

【0 0 1 6】

請求項 12 記載の本発明によれば、前記リーフばねの外表面に、少なくともダイヤモンドライクカーボンコーティングを含む被膜処理が施されることにより、接触抵抗を適性に保持し、良好な摺動抵抗が得られる。

【0 0 1 7】

請求項 13 記載の本発明によれば、ダイヤフラムを押圧するばね部材のばね力を 2 段階に調整する第 1 調整部材と第 2 調整部材とを設けることにより、ばね部材のばね力の調整レンジを大きく設定することができる。

【0 0 1 8】

【発明の実施の形態】

本発明に係るレギュレータについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0 0 1 9】

図1において参照数字200は、本発明の第1の実施の形態に係るバイパスレギュレータ10が組み込まれた燃料電池システムを示す。なお、前記燃料電池システム200は、例えば、自動車等の車両に搭載される。前記バイパスレギュレータ10は本発明のレギュレータとして機能するものである。

【0020】

この燃料電池システム200は、例えば、固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して設けた燃料電池スタック202を含む。前記燃料電池スタック202には、燃料ガス（以下、必要に応じて燃料という）として、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素という）が供給されるアノードと、酸化剤として、例えば、酸素を含むエアーが供給されるカソードとが設けられる。

【0021】

前記カソードには、酸化剤供給部204からエアーが供給されるエアー供給口206と、前記カソード内のエアーを外部に排出するためのエアー排出部208が接続されたエアー排出口210が設けられる。一方、アノードには、燃料供給部212から水素が供給される水素供給口214と、前記水素排出部216が接続された水素排出口218とが設けられる。

【0022】

前記燃料電池スタック202では、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動し、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するように設定されている。

【0023】

前記エアー供給口206には、エアー供給用通路を介して、酸化剤供給部204と、放熱部220と、カソード加湿部222とがそれぞれ接続され、また、前記エアー排出口210には、エアー排出用通路を介してエアー排出部208が接続される。

【0024】

前記水素供給口214には、水素供給通路を介して、燃料供給部212と、圧

力制御部 224 と、エゼクタ 226 と、アノード加湿部 228 とがそれぞれ接続され、また、前記水素排出口 218 には、循環用通路 230 を介して水素排出部 216 が接続される。

【0025】

酸化剤供給部 204 は、例えば、図示しないスーパーチャージャ（圧縮機）およびこれを駆動するモータ等から構成され、燃料電池スタック 202 で酸化剤ガスとして使用される供給エアーを断熱圧縮して燃料電池スタック 202 に圧送する。この断熱圧縮の際に供給エアーが加熱される。このように加熱された供給エアーが、燃料電池スタック 202 の暖機に貢献する。

【0026】

また、前記酸化剤供給部 204 から供給されるエアーは、例えば、燃料電池スタック 202 の負荷や図示しないアクセルペダルの操作量等に応じて所定の圧力に設定されて燃料電池スタック 202 に導入されるとともに、後述する放熱部 220 によって冷却された後、バイパス通路 232 を介して圧力制御部 224 にパイロット圧として供給される。

【0027】

放熱部 220 は、例えば、図示しないインタークーラ等から構成され、流路に沿って流通する冷却水と熱交換することによって、燃料電池スタック 202 の通常運転時において前記酸化剤供給部 204 から供給される供給エアーを冷却する。このため、供給エアーは、所定温度に冷却された後、カソード加湿部 222 に導入される。

【0028】

前記カソード加湿部 222 は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方の側から他方の側へ透過させることにより、前記放熱部 220 によって所定の温度に冷却されたエアーを所定の湿度に加湿して燃料電池スタック 202 のエアー供給口 206 へと供給している。前記加湿されたエアーは燃料電池スタック 202 に供給され、該燃料電池スタック 202 の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。

【0029】

なお、燃料電池スタック 2 0 2 のエアー排出口 2 1 0 には、エアー排出部 2 0 8 が接続され、前記エアー排出部 2 0 8 に設けられた図示しない排出弁を通じてエアーが大気中に排気される。

【0 0 3 0】

燃料供給部 2 1 2 は、例えば、燃料電池に対する燃料として水素を供給する図示しない水素ガスボンベからなり、燃料電池スタック 2 0 2 のアノード側に供給する供給水素が貯蔵される。

【0 0 3 1】

圧力制御部 2 2 4 には、図示しないレギュレータが設けられ、バイパス通路 2 3 2 を介して供給されるエアーの圧力をパイロット圧（パイロット信号圧）として、前記圧力制御部 2 2 4 の出口側圧力である二次側圧力を前記パイロット圧に対応した所定範囲の圧力に設定している。例えば、圧力制御部 2 2 4 では、パイロット信号圧：二次側圧＝1：3 に設定される。

【0 0 3 2】

エゼクタ 2 2 6 は、図示しないノズル部とディフューザ部とから構成され、圧力制御部 2 2 4 から供給された燃料（水素）はノズル部を通過する際に加速されてディフューザ部に向かって噴射される。前記ノズル部からディフューザ部に向かって燃料が高速で流通する際、ノズル部とディフューザ部との間に設けられた副流室内で負圧が発生し、循環用通路 2 3 0 を介してアノード側の排出燃料が吸引される。前記エゼクタ 2 2 6 で混合された燃料および排出燃料はアノード加湿部 2 2 8 へと供給され、燃料電池スタック 2 0 2 から排出された排出燃料は、前記エゼクタ 2 2 6 を介して循環するように設けられている。

【0 0 3 3】

従って、燃料電池スタック 2 0 2 の水素排出口 2 1 8 から排出された未反応の排出ガスは、循環用通路 2 3 0 を介してエゼクタ 2 2 6 に導入され、圧力制御部 2 2 4 から供給された水素と、燃料電池スタック 2 0 2 から排出された排出ガスとが混合されて燃料電池スタック 2 0 2 に再び供給されるように設けられている。

【0 0 3 4】

アノード加湿部 2 2 8 は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方の側から他方の側へ透過させることにより、エゼクタ 2 2 6 から導出された燃料を所定の湿度に加湿して燃料電池スタック 2 0 2 の水素供給口 2 1 4 へと供給している。前記加湿された水素は燃料電池スタック 2 0 2 に供給され、該燃料電池スタック 2 0 2 の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。

【 0 0 3 5 】

燃料電池スタック 2 0 2 の水素排出口 2 1 8 には、例えば、図示しない排出制御弁を有する水素排出部 2 1 6 が循環用通路 2 3 0 を介して接続される。前記排出制御弁は、燃料電池スタック 2 0 2 の運転状態に応じて開閉動作が制御され、例えば、図示しない貯留タンクによって分離された排出ガス中の過剰な水分（主に液体水）等が車両外部に排出される。

【 0 0 3 6 】

次に、圧力制御部 2 2 4 とアノード加湿部 2 2 8 との間のバイパス通路 1 1 中に設けられた第 1 の実施の形態に係るバイパスレギュレータ 1 0 を図 2 および図 3 に示す。

【 0 0 3 7 】

このバイパスレギュレータ 1 0 は、バイパス通路 1 1 を通じて圧力制御部 2 2 4 から導出された水素が導入される一次側ポート 1 2 と、該一次側ポート 1 2 から導入された水素を所定の圧力に調圧しエゼクタ 2 2 6 を迂回してアノード加湿部 2 2 8 側に導出する二次側ポート 1 4 とが設けられたボディ 1 6 とを含む。前記ボディ 1 6 は、相互に積層されて一体的に連結された第 1 ブロック体 1 8 a、第 2 ブロック体 1 8 b および第 3 ブロック体 1 8 c によって構成される。前記ボディ 1 6 の内部には空間部 2 0 が形成され、前記空間部 2 0 には、前記一次側ポート 1 2 と二次側ポート 1 4 とを連通させる流体通路 2 2 を開閉する弁機構部 2 4 が設けられる。

【 0 0 3 8 】

前記第 1 ブロック体 1 8 a の底面部に形成された孔部には、Ｏリング 2 6 によって弁体ガイド部材 2 8 がボルト 3 0 を介して連結され、前記弁体ガイド部材 2

8には、前記空間部20の軸線方向に沿って長尺状に所定長だけ突出する円筒状のガイド用筒部32が一体的に形成される。前記弁体ガイド部材28の中央部の孔部には、後述する背圧室34を閉塞する閉塞部材36がOリング38を介して螺入される。なお、前記閉塞部材36の端部には、図示しない工具等を介して外部から該閉塞部材36をねじ込むための断面矩形状の凹部40が形成される。

【0039】

前記弁体ガイド部材28を第1ブロック体18aと別個独立に形成し、ボルト30を介して簡便に組み付けることにより組み付け性を向上させることができる。また、前記弁体ガイド部材28と第1ブロック体18aとを別部材で構成することにより、ボディ16側（第1ブロック体18a）の材質および表面処理に影響を与えることがなく弁体ガイド部材28に対してフッ素樹脂コーティングを施すことができる。例えば、弁体ガイド部材28と第1ブロック体18aとが一体形成されたものに対してフッ素樹脂コーティングを施した後に焼成した場合、ボディ16側の第1ブロック体18aの表面に被覆されたアルマイト被膜が破壊されてしまうからである。

【0040】

また、弁体ガイド部材28の略中央部に孔部を形成し、前記孔部を閉塞部材36によって閉塞するという構成を採用することにより、前記弁体ガイド部材28のガイド用筒部32の内壁面に対してスプレー挿入方式によるフッ素樹脂コーティング処理を容易に施すことが可能となり、コーティング膜の均一化および安定化を図ることができる。前記スプレー挿入方式によるフッ素樹脂コーティング処理を施した後、前記弁体ガイド部材28の孔部に対して閉塞部材36を簡便に取り付けることができる。

【0041】

前記弁機構部24は、ボディ16の軸線方向に沿って延在するロッド部材42と、前記ロッド部材42に外嵌され、半径外方向に向かって突出する弁体44が一体的に形成されたガイド部材46と含む。

【0042】

さらに、弁機構部24は、第1保持機構48を介して前記ロッド部材42の他

端部に連結された第1ダイヤフラム50と、前記第1ダイヤフラム50と弁体44との間に設けられ、第2保持機構52を介してロッド部材42に連結された第2ダイヤフラム54とを有する。この場合、前記第1ダイヤフラム50と第2ダイヤフラム54の受圧面積は、同一に設定される。

【0043】

前記ロッド部材42の中間部には、断面L字状に屈曲し周方向に沿って約90度離間する4個の爪部によって形成されたストッパ部58が一体的に形成され、前記ストッパ部58は第2保持機構52を構成するものである。

【0044】

ガイド部材46は内部の中空部60に連通する第1連通孔62が形成された長尺な円筒体からなり、前記円筒体の端部には半径外方向に向かって所定長だけ膨出する弁体44が一体的に形成される。前記ガイド部材46において、弁体44の下部側に設けられたガイド機能を営む部位を長尺に形成することにより、弁体44が弁座64に着座する際のシート倒れを防止することができる。

【0045】

また、ガイド部材46に中空部60および第1連通孔62を形成して肉抜きすることにより該ガイド部材46が軽量化され、自励振動を減少させるとともに、摺動抵抗を減少させることができる。この場合、ガイド部材46のガイド機能を営む部位およびガイド用筒部32に対してそれぞれフッ素樹脂コーティングを施すことにより、前記ガイド部材46とガイド用筒部32との摺動部分における良好な摺動性が得られ、耐久性を向上させることができる。なお、後述する弁座部材66の弁座64に着座する前記弁体44の着座部位には、環状のシート用ゴム68が貼着される。

【0046】

また、前記ガイド部材46の外周面には、弁体44に近接する側のOリング70と、前記Oリング70から所定間隔離間し弁体44から離間する側のOリング72とからなる一組のシール部材が、環状溝を介してそれぞれ装着される。ガイド用筒部32に接触してシール機能を営む一組のOリング70、72を所定間隔離間して配設することにより、摺動抵抗が増大した所望の摺動抵抗が営まれて自

励振動を抑制することができる。

【0 0 4 7】

この場合、前記Ｏリング 7 0、7 2 との摺動作用下に前記ガイド部材 4 6 がガイド用筒部 3 2 に沿って変位することにより、ロッド部材 4 2 と一体的に変位するガイド部材 4 6 を直線状に案内し、シート倒れを防止して前記ガイド部材 4 6 の弁体 4 4 が弁座 6 4 に対して好適に着座するように設けられる。

【0 0 4 8】

なお、弁体 4 4 から離間する側のＯリング 7 2 に代替して、Ｙパッキン等のシール部材あるいはベアリング等の摺動部材を用いるようにして、所望の摺動抵抗を得るようにすることも可能である。また、後述するように、ガイド用筒部 3 2 に図示しない孔部を設けるようにして、Ｏリング 7 0 側をＹパッキン等のシール部材やベアリング等の摺動部材に代替するようにすることも可能である。

【0 0 4 9】

さらに、前記Ｏリング 7 0 とＯリング 7 2 との間のガイド部材 4 6 の外周面には、環状凹部が形成され、前記環状凹部と弁体ガイド部材 2 8 のガイド用筒部 3 2 との間で環状空間部 7 4 が形成される。前記環状空間部 7 4 は、軸線方向に沿って延在する第 1 連通孔 6 2 と略直交する孔部 7 6 によって連通するように設けられる。

【0 0 5 0】

このように所定間隔離間するＯリング 7 0 とＯリング 7 2 との間に第 1 連通孔 6 2 に連通する環状空間部 7 4 を形成することにより、Ｏリング 7 0 とＯリング 7 2 との間が負圧となってＯリング 7 0 およびＯリング 7 2 がガイド用筒部 3 2 の内壁面にはりつくこと（密封作用による吸着）を防止することができる。従って、弁体ガイド部材 2 8 のガイド用筒部 3 2 に対するガイド部材 4 6 の良好な摺動性が得られる。なお、第 1 連通孔 6 2 に連通させる孔部 7 6 を形成しているがこれに限定されるものではなく、弁体ガイド部材 2 8 のガイド用筒部 3 2 に図示しない孔部を形成してＯリング 7 0 とＯリング 7 2 との間の密封化を阻止してもよい。

【0 0 5 1】

Ｏリング 70、72 によって外周面がシールされたガイド部材 46 の端部側には、ガイド用筒部 32 と閉塞部材 36 とによって囲繞された背圧室 34 が形成される。前記背圧室 34 を設けることにより弁体 44 に付与される圧力が軽減され、圧力－流量特性を向上させることができる。換言すると、調圧された二次側圧力によって弁体 44 を弁座 64 から離間する方向に付勢する力と、背圧室 34 内に進入した圧力流体によって弁体 44 を弁座 64 に向かって着座させる方向に付勢する力が相殺（キャンセル）されることにより、弁体 44 に付与される圧力を軽減することができるからである。

【0052】

なお、前記背圧室 34 は、ロッド部材 42 に軸線方向に沿って所定長だけ延在する第 1 連通孔 62 および前記第 1 連通孔 62 に略直交して交差する第 2 連通孔 78 を介して後述するアスピレータ室 80 に連通するように設けられる。

【0053】

前記ガイド部材 46 の外周側には、一端部が弁体 44 に係着され、他端部が弁体ガイド部材 28 の環状凹部内に係着されたコイル状の第 1 バネ部材 56 が設けられる。この場合、前記第 1 バネ部材 56 のばね力は、後述するパイロット室 82 に配設されたコイル状の第 2 バネ部材 84 のばね力と比較して小さく設定されている。前記第 1 バネ部材 56 のばね力によって付勢された弁体 44 は、第 2 バネ部材 84 のばね力との関係で、常時、弁座 64 から所定間隔離間する弁開状態に設定されている。

【0054】

従って、弁体 44 を弁座 64 に向かって着座する方向に付勢する第 1 バネ部材 56 のばね力に対して、前記弁体 44 が弁座 64 から離間する方向に付勢する第 2 バネ部材 84 のばね力が打ち勝っているため、パイロット圧が供給されない平常時において弁体 44 が弁座 64 から所定間隔だけ離間したノーマルオープンタイプに設定されている。このようにノーマルオープンタイプに設定することにより、パイロットエアによるパイロット圧よりも高い圧力に調圧された水素を二次側ポート 14 から導出することができる。

【0055】

第1ブロック体18aの内壁面には、前記ガイド部材46に形成された弁体44が着座する弁座64が形成された弁座部材66が設けられ、前記弁座部材66と第1ブロック体18aの内壁面との間には、シール機能を有するOリング86が装着される。前記弁座部材66は、第1ブロック体18aに形成された環状の凸部に対して加締めて固定される。また、前記弁座部材66には、弁体44から離間する方向に向かって徐々に拡径し、且つ非接触状態でロッド部材42を囲繞するテーパ面88が形成される。

【0056】

前記ロッド部材42の外周面と前記弁座部材66のテーパ面88との間の空間は、流体通路22として機能するものであり、弁座64から離間する上方に向かって徐々に拡径する前記テーパ面88によって流体通路22の断面積が徐々に拡大して形成されることにより、急激な断面積の変化がなく自励振動を抑制することができる。

【0057】

第1ブロック体18aの上部に形成された段部には、ロッド部材42が挿通する貫通孔を有するアスピレータ用保持部材90がねじ止めされる。前記アスピレータ用保持部材90と第2ダイヤフラム54の間には、アスピレータ室80が設けられ、前記アスピレータ用保持部材90には、前記アスピレータ室80に連通するとともに、二次側ポート14側に向かって吸引孔92が臨むノズル94が連結される。

【0058】

前記アスピレータ用保持部材90の傾斜面96と弁座部材66のテーパ面88との間には、二次側ポート14側に向かって徐々に拡大する流体通路22が形成されている。従って、流体通路22の急激な断面積の変化を発生させることなく自励振動の抑制機能を発揮させることができる。

【0059】

なお、ロッド部材42の外周面には、環状溝を介してOリング98が装着され、前記Oリング98がアスピレータ用保持部材90の貫通孔と接触してシール機能が営まれることにより前記アスピレータ室80の気密性が保持される。前記ア

スピレータ室 80 は、ロッド部材 42 の軸線方向に沿って延在する第 1 連通孔 62 に連通し、且つロッド部材 42 の軸線と直交する第 2 連通孔 78 を介してガイド部材 46 側の背圧室 34 と連通するように設けられている。

【0060】

第 1 保持機構 48 は、第 1 ダイヤフラム 50 の上面に接触する第 1 上部側リテーナ 100 と第 1 ダイヤフラム 50 の下面に接触する第 1 下部側リテーナ 102 とから構成され、前記第 1 上部側および第 1 下部側リテーナ 100、102 は、それぞれ、中心孔を介してロッド部材 42 に軸着される。前記第 1 上部側および第 1 下部側リテーナ 100、102 によって保持されない第 1 ダイヤフラム 50 の外周縁部は、第 2 ブロック体 18b と第 3 ブロック体 18c との間で挟持される。

【0061】

第 2 保持機構 52 は、第 2 ダイヤフラム 54 の上面に接触する第 2 上部側リテーナ 104 と第 2 ダイヤフラム 54 の下面に接触する第 2 下部側リテーナ 106 とから構成され、前記第 2 上部側リテーナ 104 のみがロッド部材 42 に軸着され、第 2 下部側リテーナ 106 はロッド部材 42 と一体的に形成される。前記第 2 上部側および第 2 下部側リテーナ 104、106 によって保持されない第 2 ダイヤフラム 54 の外周縁部は、第 1 ブロック体 18a と第 2 ブロック体 18b との間で挟持される。

【0062】

この場合、ロッド部材 42 に一体的に形成された第 2 下部側リテーナ 106 に対して第 2 上部側リテーナ 104、第 1 下部側リテーナ 102 および第 1 上部側リテーナ 100 を順次積層した後、ウェーブワッシャ 110 およびナット 112 によってロッド部材 42 にねじ締結される。

【0063】

前記第 2 下部側リテーナ 106 の外周縁部には、下方側に向かって断面 L 字状に屈曲するストッパ部 58 が形成され、前記ストッパ部 58 は、周方向に沿って約 90 度離間する 4 個の爪部によって構成される。パイロット室 82 に供給されたパイロット圧の作用下に第 1 ダイヤフラム 50、第 2 ダイヤフラム 54 および

ロッド部材 42 が下方側に向かって一体的に変位した際、前記ストッパ部 58 がアスピレータ保持部材 90 の上面に当接することにより、前記ロッド部材 42 の変位量が規制されてストッパ機能が発揮される。

【0064】

第 1 ダイアフラム 50 および第 2 ダイアフラム 54 との間には、第 2 ブロック体 18b の内壁面によって閉塞された大気室 114 が設けられ、前記大気室 114 は、図示しない通路を介して大気と連通するように設けられている。

【0065】

前記第 1 ダイアフラム 50 の上部には、第 3 ブロック体 18c の内壁面によって囲繞され、パイロット導入ポート 116 およびパイロット導出ポート 118 にそれぞれ連通するパイロット室 82 が設けられる。前記パイロット導入ポート 116 およびパイロット導出ポート 118 には、それぞれ、パイロットエア中に含有される塵埃等を除去するフィルタ 119a、119b が配設される。

【0066】

前記パイロット室 82 は、Ｏリング 120 を介して第 3 ブロック体 18c のねじ孔に螺入される大径な第 1 調整ねじ部材（第 1 調整部材）122 と、Ｏリング 124 を介して前記第 1 調整ねじ部材 122 の中心に形成されたねじ孔に螺入される小径な第 2 調整ねじ部材（第 2 調整部材）126 とによって閉塞される。

【0067】

なお、前記第 1 調整ねじ部材 122 には、断面六角形状の調整用凸部 128 が形成され、前記第 2 調整ねじ部材 126 には、断面六角形状の調整用凹部 130 が形成される。

【0068】

また、前記パイロット室 82 には第 2 ばね部材 84 が配設され、前記第 2 ばね部材 84 の一端部は、ばね受けリテーナ 132 に係着され、他端部は、後述するリーフばね 134 に係着される。この場合、第 1 調整ねじ部材 122 によって前記第 2 ばね部材 84 のばね力を大きく調整することができるとともに、第 2 調整ねじ部材 126 によって前記第 2 ばね部材 84 のばね力を微調整することができる。

【0069】

このように第1および第2調整ねじ部材122、126によって第2ばね部材84のばね力を2段階にわたって調整することにより、第2ばね部材84のばね力の調整レンジが大きくなるとともに、ばね荷重の変化量が小さい良好なばね荷重性能を得ることができる。

【0070】

さらに、前記パイロット室82を形成する第3ブロック体18cの内壁面には、ステンレス鋼からなる円筒状のブッシュ136が装着され、前記ブッシュ136の内周面に摩擦接触することにより第1ダイヤフラム50に対して摺動抵抗を付与するリーフばね134が設けられる。

【0071】

前記リーフばね134は、第1上部側リテーナ100の環状凸部に装着される環状部134aと、前記環状部134aと直交する上方向に立ち上がり且つ周方向に沿って所定間隔離間する複数の脚部134bと、前記脚部134bの先端部に形成された湾曲部134cとから構成される。前記リーフばね134に対して、例えば、ダイヤモンドライクカーボンコーティング等の被膜処理を施すことにより、ブッシュ136と湾曲部134cとの接触抵抗を適性に保持し、良好な摺動抵抗が得られる。

【0072】

この場合、第3ブロック体18cの内壁面にステンレス鋼からなるブッシュ136を設け、前記ブッシュ136の内周面とリーフばね134の湾曲部134cとを接触させることにより、第3ブロック体18cの内壁面を保護して耐久性を向上させることができる。

【0073】

次に、本発明の第1の実施の形態に係るバイパスレギュレータ10の動作並びに作用効果について説明する。

【0074】

先ず、第1の実施の形態では、パイロット室82に配設された第2ばね部材84のばね力が弁体44の下部側に配設された第1ばね部材56のばね力よりも大

きく設定されているため、パイロット室 82 にパイロット圧が供給されていない平常時において弁体 44 が弁座 64 から所定間隔離間した弁開状態にある。

【0075】

従って、第 1 の実施の形態では、平常時において弁体 44 が弁座 64 に着座した弁開状態にあるノーマルクローズタイプの図示しないレギュレータと比較して、二次側ポート 14 から導出される水素の圧力をパイロット圧（パイロットエアーの圧力）よりも高く設定することができる。

【0076】

次に、アクセルペダル等の操作によって酸化剤供給部 204 が付勢された際、バイパス通路 232 およびパイロット導入ポート 116 を介してパイロットエアーがパイロット室 82 内に導入される。前記パイロット室 82 内に導入されたパイロットエアーは、第 1 ダイアフラム 50 を下方側に向かって押圧するように作用する。この場合、ロッド部材 42 を介して連結されている第 1 ダイアフラム 50、第 2 ダイアフラム 54 および弁体 44 が一体的に下方側に向かって変位し、弁体 44 が弁座 64 から離間した状態に保持される。その際、ロッド部材 42 と一体的に形成されたストッパ部 58 がアスピレータ保持部材 90 の平坦な上面に当接することにより該ロッド部材 42 の変位が規制される。

【0077】

従って、一次側ポート 12 から供給された水素は、弁体 44 と弁座 64 との間隙を通過する際にパイロット圧よりも高い所望の圧力に減圧され、調圧された前記水素は流体通路 22 に沿って流通した後、二次側ポート 14 からエゼクタ 226 側に向かって導出される。

【0078】

なお、流体通路 22 を流通する水素の二次側圧力が、パイロット圧と第 2 バネ部材 84 のばね力との総和からなる圧力と平衡したとき、弁体 44 が弁座 64 に着座して弁閉状態となる。

【0079】

第 1 の実施の形態では、二次側ポート 14 側から導出される水素流量が増大した際、前記二次側ポート 14 側に臨むノズル 94 の吸引孔 92 を通じて発生する

吸引作用下にアスピレータ室 80 が二次側ポート 14 から導出される圧力（二次側圧力）よりも減圧される。この場合、第 1 の実施の形態では、ロッド部材 42 に形成された中空部 60、第 1 連通孔 62 および第 2 連通孔 78 を介して背圧室 34 とアスピレータ室 80 とが連通するように設けられているため、前記背圧室 34 はアスピレータ室 80 と同圧となり、二次側ポート 14 から導出される二次側圧力よりも低圧となる。従って、第 1 の実施の形態では、前記背圧室 34 と二次側ポート 14 側の流体通路 22 と連通させた場合と比較して、該背圧室 34 の圧力を低圧に設定することができる。

【0080】

ここで、所定圧力 P_1 を一定に保持した状態において圧力流体の流量 Q を増大させた場合の圧力－流量特性を図 4 に示す。図 4 中において、特性直線 A は、背圧室 34 のみを設けた場合の圧力－流量特性、特性直線 B は、背圧室 34 を二次側ポート 14 側の流体通路 22 に連通させた場合の圧力－流量特性、特性直線 C は、背圧室 34 をアスピレータ室 80 と連通させた場合の圧力－流量特性を示す。

【0081】

図 4 から諒解されるように、所定圧力 P_1 において圧力流体の流量 Q を流量 Q_1 に増大させた場合の圧力変化量 ΔP は、背圧室 34 のみを設けた特性直線 A が一番大きくなり、次に背圧室 34 を二次側ポート 14 側の流体通路 22 に連通させた特性直線 B が前記特性直線 A と比較して小さくなり、最後に背圧室 34 をアスピレータ室 80 に連通させた特性直線 C が前記特性直線 A、B と比較して一番小さくなる。

【0082】

従って、第 1 の実施の形態のように、ロッド部材 42 に形成された中空部 60、第 1 連通孔 62 および第 2 連通孔 78 を介して背圧室 34 とアスピレータ室 80 とが連通するように設けられることにより、圧力流体の流量が増大した場合であっても圧力変化量 ΔP が増大することを抑制して圧力損失を極力減少させることができる。この結果、第 1 の実施の形態では、良好な圧力－流量特性を得ることができる。

【0083】

さらに、第1の実施の形態では、パイロット圧として供給されるエアーの圧力によって撓曲する第1ダイヤフラム50と、流体通路22に沿って流通する水素の圧力によって撓曲する第2ダイヤフラム54とからなる2枚のダイヤフラムを備え、前記第1ダイヤフラム50と第2ダイヤフラム54との間に大気室114を設けている。

【0084】

従って、例えば、第1ダイヤフラム50または第2ダイヤフラム54のいずれか一方の耐久性が劣化した場合であってもエアーと水素とが混合することがなく、仮にエアーまたは水素が大気室114に進入しても図示しない通路を介して好適に大気室114から外部に排出することができる。

【0085】

次に、本発明の第2の実施の形態に係るガス用レギュレータ140を図5および図6に示す。なお、第1の実施の形態に係るバイパスレギュレータ10と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。前記ガス用レギュレータ140は、本発明のレギュレータとして機能するものである。

【0086】

この第2の実施の形態に係るガス用レギュレータ140は、例えば、特開2002-182751号公報および特開平11-270717号公報に示されるように、燃料ガス供給装置に適用されると好適である。

【0087】

第2の実施の形態に係るガス用レギュレータ140では、一体的に連結される第1ブロック体18aおよび第2ブロック体142によってボディ144が構成され、前記第1ブロック体18aと第2ブロック体142の間に1枚のダイヤフラム146が挟持されている。また、前記第2ブロック体142の内部には、大気ポート148に連通する大気室150が設けられる。

【0088】

第1ブロック体18aの一次側ポート12には、燃料ガスである圧縮天然ガス(COMPRESSED NATURAL GAS)が導入され、第1調整ねじ部材122および第2調

整ねじ部材 1 2 6 によって調節された第 2 ばね部材 8 4 のばね力によって二次側ポート 1 4 から導出される圧縮天然ガスの圧力が設定される。

【0 0 8 9】

換言すると、第 2 の実施に形態に係るガス用レギュレータ 1 4 0 では、第 1 の実施の形態に係るバイパスレギュレータ 1 0 と異なってパイロット圧が供給されることがないため、第 1 調整ねじ部材 1 2 2 および第 2 調整ねじ部材 1 2 6 によって二次側圧力が設定される点で相違している。

【0 0 9 0】

なお、その他の構成並びに作用効果は、第 1 の実施の形態に係るバイパスレギュレータ 1 0 と同一であるため、その詳細な説明を省略する。

【0 0 9 1】

【発明の効果】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0 0 9 2】

すなわち、背圧室とアスピレータ室とを連通させる連通孔をロッド部材に形成することにより、圧力流体の圧力が一定で二次側ポートから導出される圧力流体の流量を増大させた時の圧力変化量を減少させて良好な圧力－流量特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係るバイパスレギュレータが組み込まれた燃料電池システムの概略ブロック構成図である。

【図 2】

図 1 に示すバイパスレギュレータの平常時における弁開状態を示す縦断面図である。

【図 3】

図 1 に示すバイパスレギュレータの弁閉状態を示す縦断面図である。

【図 4】

圧力を一定として流量を増大させた場合における圧力変化量の大小関係を示す

圧力－流量特性図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態に係るガス用レギュレータの平常時における弁開状態を示す縦断面図である。

【図 6】

図 5 に示すガス用レギュレータの弁閉状態を示す縦断面図である。

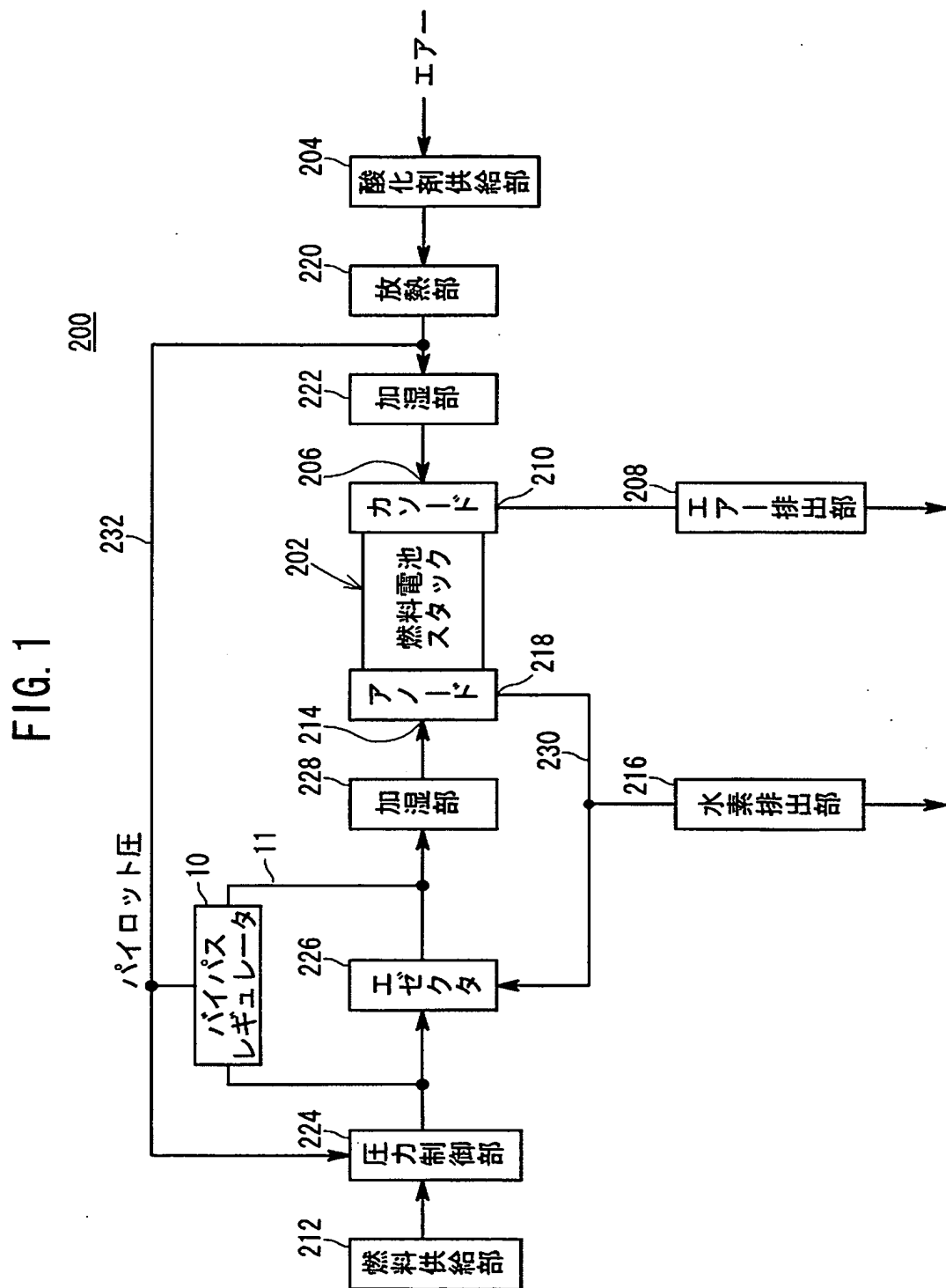
【符号の説明】

10…バイパスレギュレータ	11、232…バイパス通路
12…一次側ポート	14…二次側ポート
16…ボディ	18a～18c、142…ブロック体
22…流体通路	
26、38、70、72、86、98、120、124…Ｏリング	
28…弁体ガイド部材	32…ガイド用筒部
34…背圧室	36…閉塞部材
42…ロッド部材	44…弁体
46…ガイド部材	50、54、146…ダイヤフラム
56、84…ばね部材	58…ストッパ部
60…中空部	62、78…連通孔
64…弁座	66…弁座部材
74…環状空間部	80…アスピレータ室
82…パイロット室	88…テーパ面
90…アスピレータ用保持部材	94…ノズル
122、126…調整ねじ部材	134…リーフばね
136…ブッシュ	140…ガス用レギュレータ
148…大気ポート	114、150…大気室
200…燃料電池システム	202…燃料電池スタック
204…酸化剤供給部	212…燃料供給部
224…圧力制御部	

【書類名】

凶面

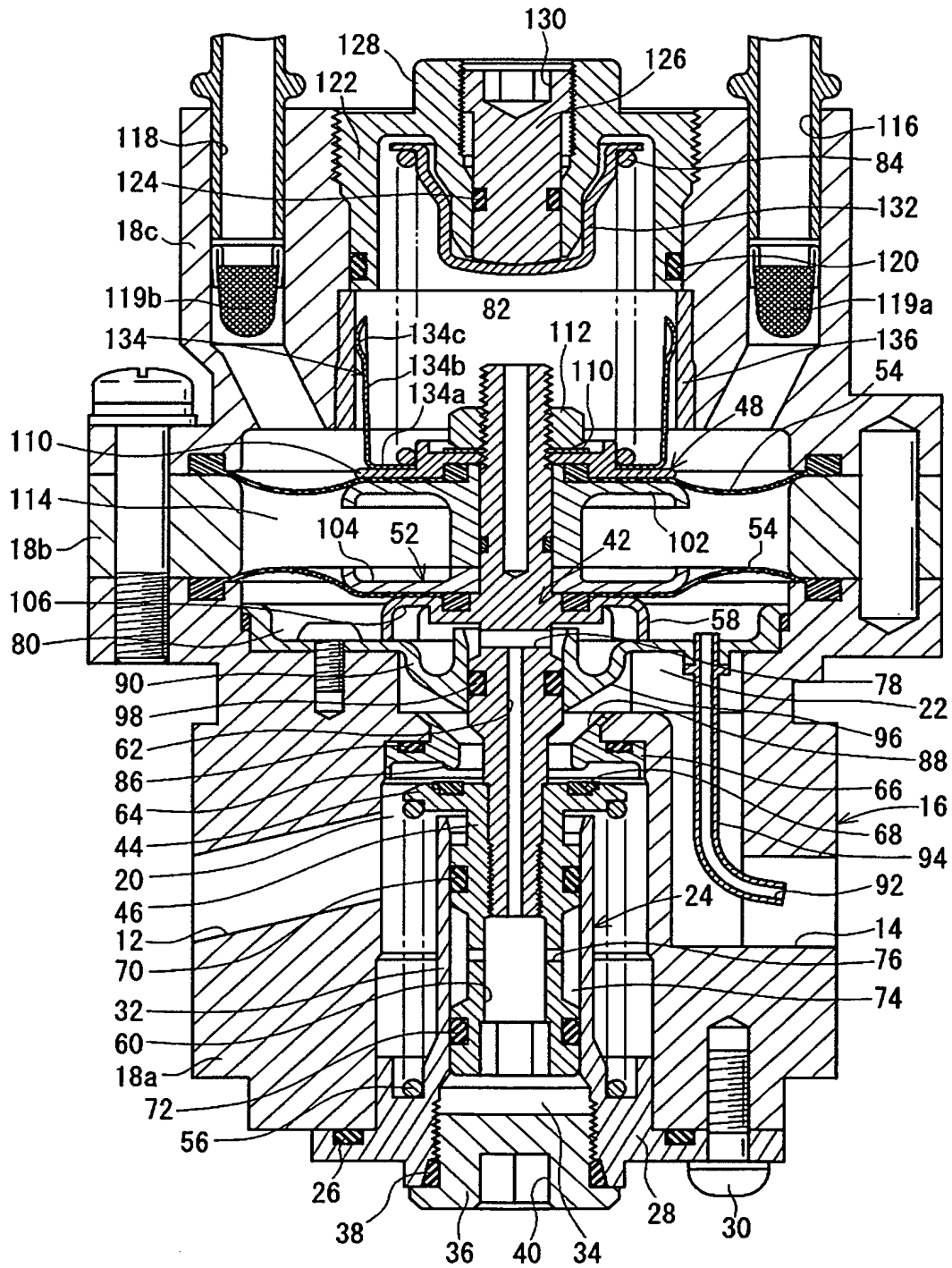
【図 1】



【図 2】

FIG. 2

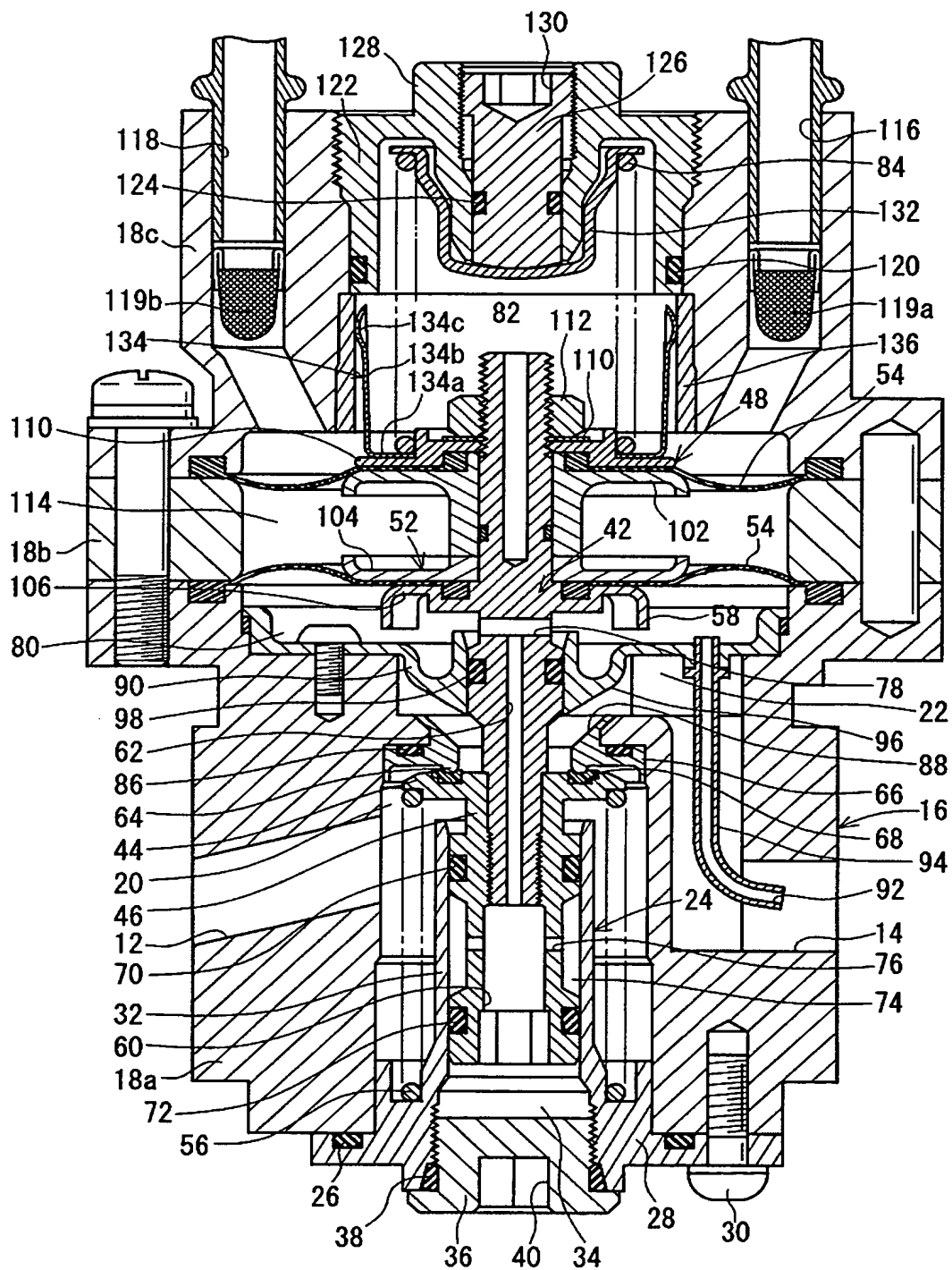
10



【図 3】

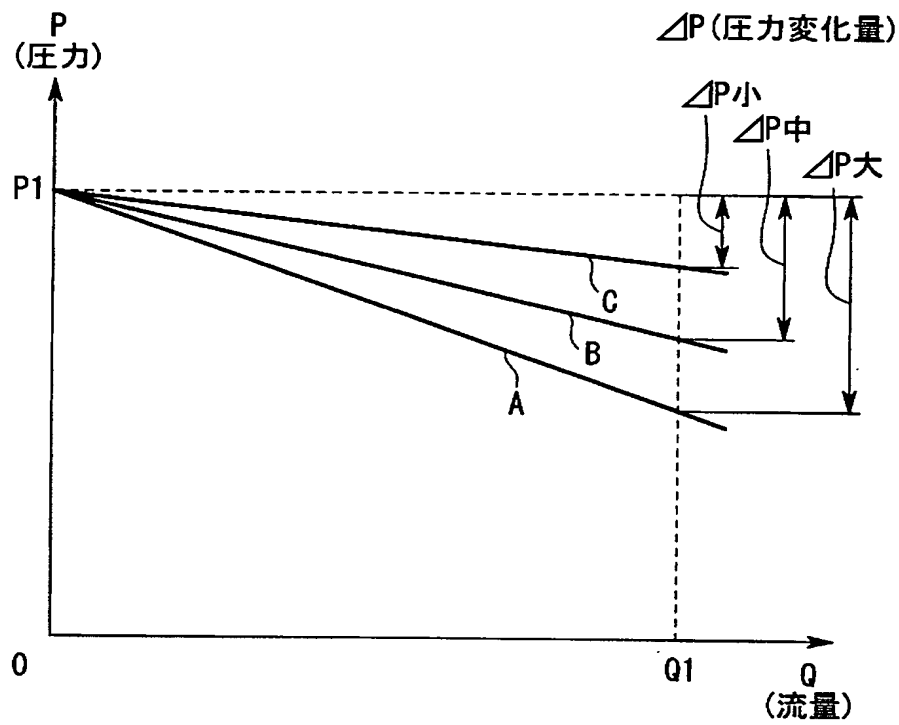
FIG. 3

10



【図 4】

FIG. 4

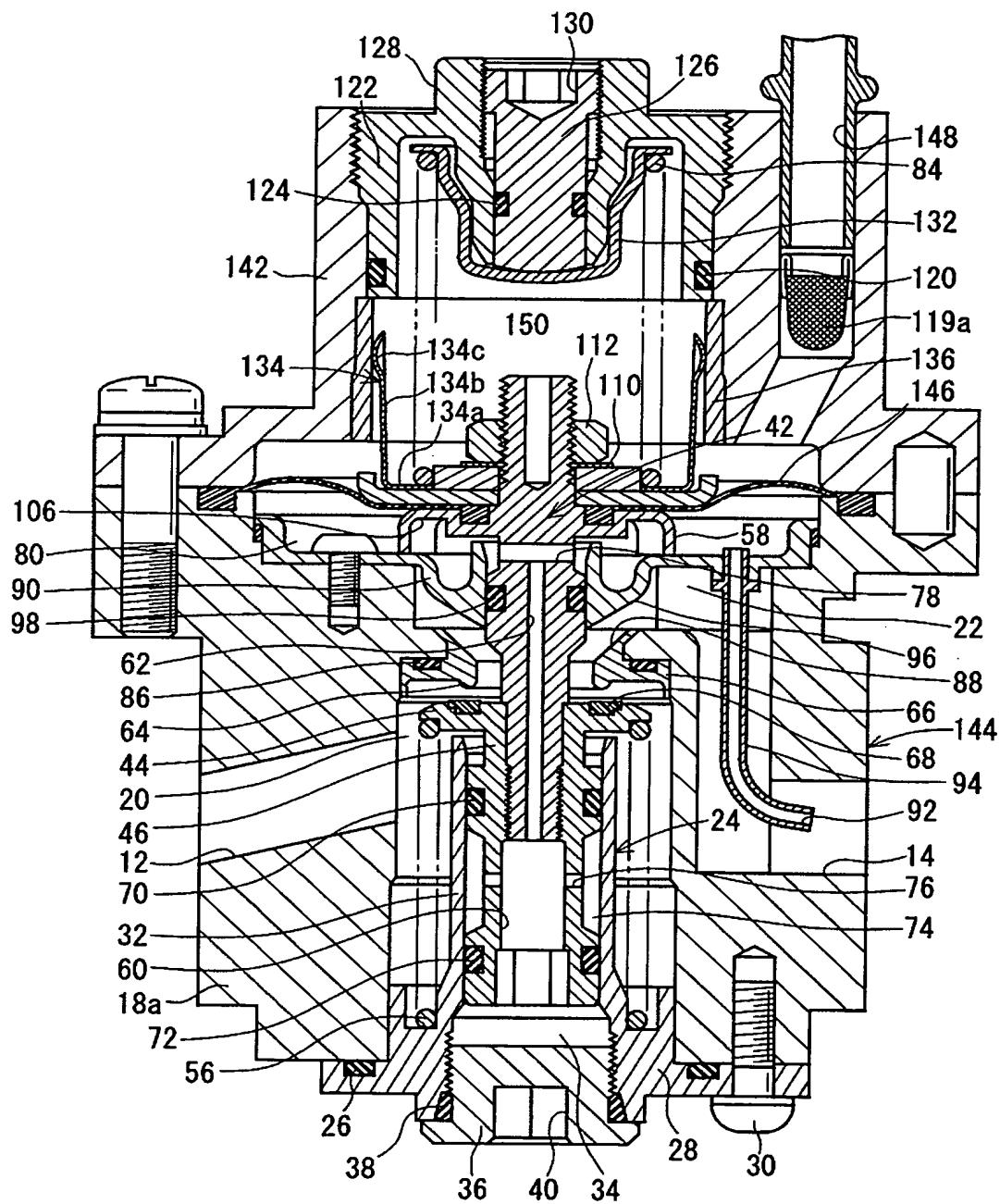


圧力—流量特性

【図 5】

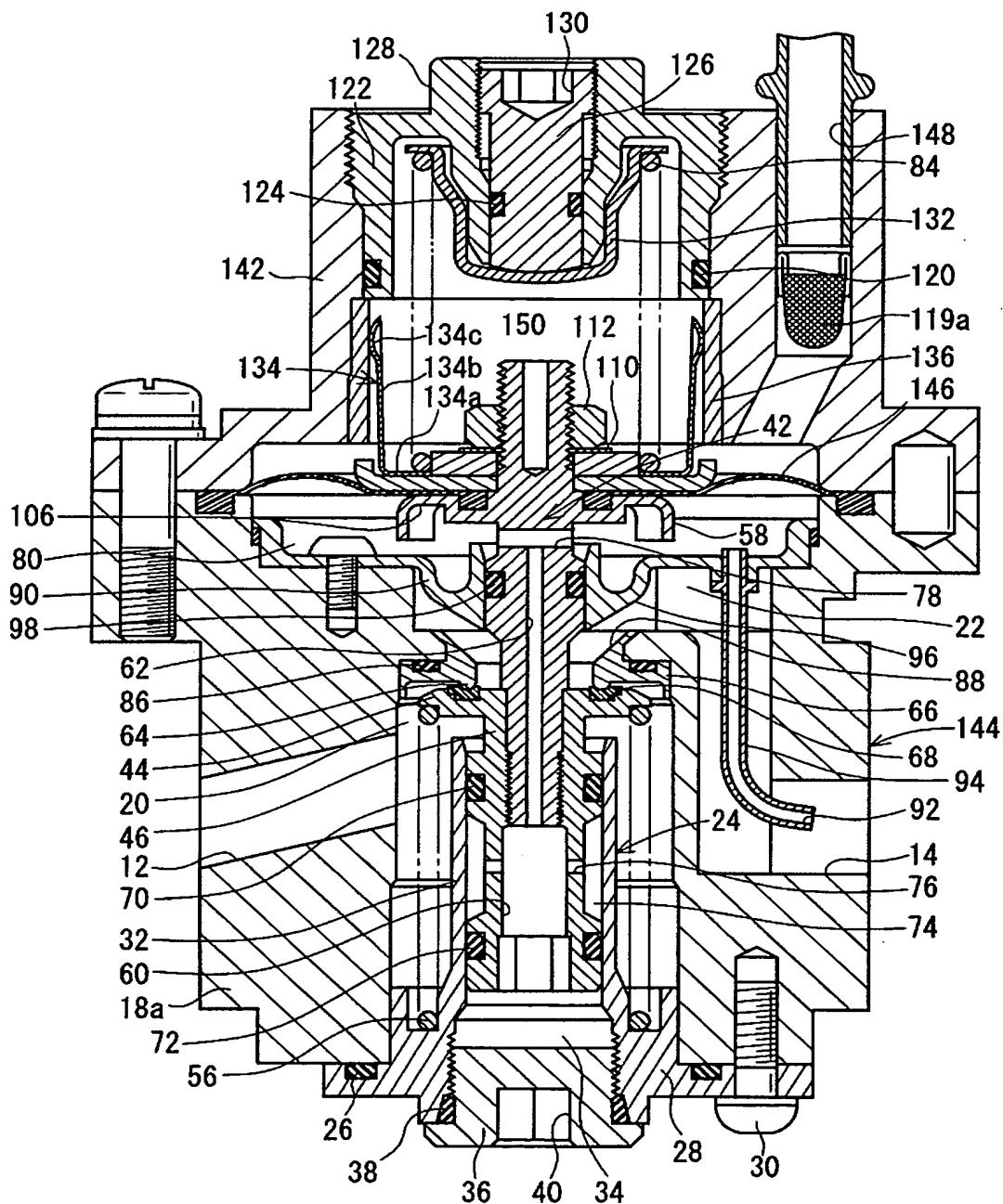
FIG. 5

140



【図 6】

FIG. 6 140



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 燃料電池および燃料ガス供給装置において好適に使用することが可能なレギュレータを提供することにある。

【解決手段】 ロッド部材 4 2 の端部側には、弁体 4 4 に付与される圧力を相殺する方向に向かって作用する背圧室 3 4 が設けられ、一方、前記弁体 4 4 に近接する部位には、ノズル 9 4 による吸引作用下に二次側圧力よりも減圧されたアスピレータ室 8 0 が設けられ、該ロッド部材 4 2 には、前記背圧室 3 4 とアスピレータ室 8 0 とを連通させる第 1 連通孔 6 2 および第 2 連通孔 7 8 が形成される。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 5 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 1 9 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 4 月 9 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

株式会社ケーヒン

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号

氏 名

株式会社ケーヒン

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 5 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 港 区 南 青 山 二 丁 目 1 番 1 号

氏 名

本 田 技 研 工 業 株 式 会 社